ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Année 1950 N° 6

EMPLOI DE L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE DANS LA LUTTE CONTRE LES GALES OVINES

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)
présentée et soutenue publiquement en janvier 1950
devant la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse.
PAR

SERGE GUY
né le 18 juin 1922, à Rodez.

JURY

Président : M. NANTA, professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs :
- M. BRIZARD, professeur à l'Ecole Vétérinaire.
- M. SAURAT, professeur à l'Ecole Vétérinaire.

Imprimerie GEORGES SUBERVIE,
21, rue de l'Embergue, 21,
RODEZ
1949

Emploi de l'hexachlorocyclohexane dans la lutte contre les gales ovines

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Année 1950 N° 6

EMPLOI DE L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE DANS LA LUTTE CONTRE LES GALES OVINES

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VETERINAIRE

(Diplôme d'Etat)

présentée et soutenue publiquement en janvier 1950

devant la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse.

PAR

SERGE GUY

né le 18 juin 1922, à Rodez.

JURY

Président : M. NANTA, professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. BRIZARD, professeur à l'Ecole Vétérinaire.

M. SAURAT, professeur à l'Ecole Vétérinaire.

Imprimerie GEORGES SUBERVIE,
21, rue de l'Embergue, 21,
RODEZ
1949

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

	MM. :
Directeurs honoraires	CUILLÉ
	MARTIN
Professeur honoraire	LECLAINCHE
Directeur	PONS

PROFESSEURS

Chimie et Pharmacie	GODFRAIN
Anatomie	FLORENTIN
Physiologie	BRUNAUD
Anatomie pathologique. — Inspection des viandes	LOMBARD
Parasitologie	BRIZARD
Médecine	DARRASPEN
Chirurgie	LASSERRE
Pathologie du Bétail	BERTHELON
Maladies microbiennes	SAURAT
Zootechnie	PONS

AGREGES

Anatomie	BENOIT
Médecine	FLORIO
Chirurgie	PUGET
Zootechnie	LADRAT

CHEFS DE TRAVAUX

Pathologie du Bétail	TOURNUT
Maladies Microbiennes	LAUTIE

ASSISTANTS

Physiologie	LABOUCHE

COURS COMPLEMENTAIRES

Pisciculture et maladies des poissons	SECONDAT

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A LA MEMOIRE DE MON BEAU-PERE

A MA MERE

A qui je dois tout.
Faible témoignage de ma profonde gratitude.

A MA FIANCEE

Gage de tendre affection.

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le PROFESSEUR NANTA
de la Faculté de Médecine de Toulouse,

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Pour le très grand honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre Jury de Thèse.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le PROFESSEUR BRIZARD

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Qui a bien voulu nous guider dans notre travail.

Témoignage de reconnaissance.

Monsieur le PROFESSEUR SAURAT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Témoignage de respectueuse sympathie.

INTRODUCTION

L'exploitation des races ovines françaises bien que n'étant qu'une des faces de notre élevage, représente pour notre économie nationale une source de bénéfices dont l'importance a été reconnue de tout temps.

Dans nos régions, plus particulièrement, l'élevage de la brebis occupe une place de choix parmi les activités de nos éleveurs ; ceci pour des raisons d'ordre climatique et économique.

Au sud du Massif Central s'étend, sur plus de 500.000 hectares, la région des Causses pierreux, nus et désolés. Ces hautes terres calcaires, sans arbres, sans eau, à la végétation clairsemée et rabougrie, sont devenues le domaine de prédilection de la brebis. Seule, celle-ci, sobre et rustique, peut se contenter de cette nourriture médiocre; seule, elle peut entreprendre les longs parcours que nécessite la recherche des points d'eau disséminés de loin en loin, au fond de quelques rares combes.

Au centre de cette région déshéritée, la Nature, sans doute pour se faire pardonner son trop de rigueur, a placé Roquefort.

L'orientation naturelle vers la production laitière du troupeau ovin des Causses a été, depuis bien longtemps, mise à profit par l'homme qui s'est efforcé d'améliorer la qualité et le rendement des produits obtenus.

Ainsi, grâce à ce concours de circonstances, est né, en plein cœur d'une région qui semblait défavorisée par le sort, une industrie prospère qui fait la richesse de ce pays et dont les produits, très appréciés sur tous les marchés étrangers ont contribué à faire connaître au monde entier la qualité et le goût français.

D'autre part, la plus grande partie de la production du fromage de Roquefort est, à l'heure actuelle, réservée à l'exportation ; cela représente une source importante de devises dont notre économie a un impérieux besoin.

Dans les autres régions d'élevage du mouton, l'homme tire de l'exploitation du troupeau d'importants revenus : soit qu'il entretienne des races spécialisées dans la production de la laine, soit qu'il élève des moutons destinés à la boucherie.

Quelquese chiffres suffiront à fixer les idées au sujet de l'importance économique de l'élevage ovin français.

En 1939, l'élevage français produit :

— 90.000 *tonnes de viande de mouton représentant* 1.395.000.000 *de francs ;*

— 10.000 *tonnes de fromages de brebis représentant* 150.000.000 *de francs ;*

— 165.000 *quintaux de laine représentant* 158.000.000 *de francs.*

—Ainsi apparaît la nécessité d'améliorer les conditions d'exploitation, de protéger et de défendre nos troupeaux.

En matière de pathologie ovine, les affections parasitaires prédominent sur les autres maladies.

A côté des distomatoses, des strongyloses, des piroplasmoses, les gales ovines représentent une cause importante de morbidité. Bien que parasites externes, les agents des gales peuvent causer de gros dommages dans nos élevages.

Le développement de la gale sarcoptique ou de la gale psoroptique sur un troupeau peut entraîner à la longue la mort de certains individus ; il entraîne fatalement l'amaigrissement des adultes, l'arrêt de croissance des jeunes, la baisse de la production laitière, la perte de la laine.

Les gales sont, de plus, des maladies anergisantes, elles affaiblissent considérablement les animaux et laissent leur organisme sans défense devant les autres causes morbides.

Les troupeaux atteints de gale étaient autrefois, plus ou moins bien traités. L'éleveur se contentait, le plus souvent, de quelques applications d'huile de cade ou bien il envoyait à la boucherie les animaux les plus atteints.

Un tel traitement ne pouvait suffire à enrayer la maladie, moins encore à la faire disparaître. Ceci parce que les gales, du fait du mode de vie des animaux entretenus en contact étroit les uns avec les autres, sont essentiellement des maladies de troupeaux et de bergeries.

L'éleveur doit traiter tout son troupeau et compléter le traitement par une désinfection des locaux.

Seuls, quelques éleveurs avertis utilisaient la méthode des bains; mais, c'était là, avec les produits acaricides dont ils disposaient alors (acide arsénieux, jus de tabac, etc...) un mode de traitement long et compliqué, parfois dangereux, qu'on ne pouvait voir se généraliser.

Le dernier conflit mondial, entr'autres découvertes, nous a fait connaître de nouveaux et puissants insecticides, tels que le D.D.T. et l'hexachlorocyclohexane. De nombreux chercheurs se sont alors efforcé de mettre en évidence les propriétés acaricides de ces produits.

Si les résultats obtenus avec le D.D.T., qui n'est acaricide qu'à de très fortes concentrations, ont déçu les expérimentateurs, par contre, les espoirs fondés sur les propriétés de l'hexachlorocyclohexane, devenant des réalités, ont permis d'envisager la lutte contre les acariens, parasites externes, sous un jour plus favorable.

Les 9 et 10 octobre 1946, ont eu lieu, à Roquefort, dans une baignoire fixe d'un modèle spécial, construite sur les emprises de la ferme du Mas, une série de démonstration de bains antiparasitaires. L'objet de l'expérience était de démontrer l'efficacité d'un produit à base d'hexachlorocyclohexane, préparé pour la lutte contre les parasites externes du mouton, et notamment les gales du corps et du museau. Une commission, composée d'un vétérinaire civil, d'un éleveur et présidée par M. le Directeur des Services Vétérinaires de l'Aveyron, fut chargée de constater les résultats de l'expérience. Il résulte du compte-rendu de la Commission de Contrôle, contresigné par M. le Directeur des Services Vétérinaires de l'Aveyron, que l'expérience a parfaitement réussi.

Ayant eu l'occasion d'assister à l'une de ces démonstrations, il nous a paru intéressant de nous livrer à une étude de l'utilisation dans la pratique de ce nouveau produit et des avantages qu'elle présente. C'est le résultat de nos recherches qui va faire l'objet de ce modeste travail.

Pour plus de clarté dans notre exposé, nous nous proposons de suivre le plan ci-après :

— LES GALES OVINES : *Rappel clinique. Importance. Anciennes méthodes de traitement. Leurs inconvénients.*

— L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE : *Définition. Historique. Constitution chimique. Propriétés physiques. Propriétés chimiques. Propriétés acaricides. Mode d'action. Toxicité. Présentation commerciale.*

— LUTTE CONTRE LES GALES DU MOUTON AU MOYEN DE L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE : *Traitement des animaux. Désinfection des locaux.*

— RÉSULTATS OBTENUS : *Observations. Déductions sur la valeur de ce produit.*

— CONCLUSIONS.

PREMIERE PARTIE

LES GALES DU MOUTON

RAPPEL CLINIQUE

Les gales ovines sont des affections cutanées d'origine parasitaire dues à la présence d'acariens de la famille des Sarcoptidés vivant à la surface de la peau ou dans l'épaisseur de l'épiderme. Ces parasites irritent le tégument par leurs morsures, ou bien, dans le cas de *Sarcoptes scabiei*, en creusant des galeries intra-épidermiques. Ces irritations entraînent la formation de petites papules vésiculeuses : « boutons de gale » accompagnées d'un prurit assez violent, et suivies de dépilations plus ou moins importantes.

Suivant les agents en cause et les localisations, on distingue trois sortes de gale.

Gale sarcoptique du mouton.

La gale sarcoptique du mouton est une affection parasitaire de la peau causée par *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*.

Cette gale a été signalée par Jehan de Brie, au XIV[e] siècle, mais c'est seulement en 1858 que Delafond découvrit l'acarien qui la produit.

On désigne cette maladie sous différents noms dont les plus employés sont ceux de « gale de la tête », de « noir museau », de « musarail », dans la région toulousaine et de « becqueriau » dans la Beauce.

Symptomatologie. — Cette affection ne se développe que sur les parties dépourvues de laine ; elle siège presque exclusivement à la tête et débute au niveau de la lèvre supérieure et au pourtour des naseaux, plus rarement au niveau des paupières ou des oreilles. Il se forme de petites papules vésiculeuses, et un violent prurit porte le malade à se frotter contre les corps environnants. Les papules écorchées par ces frottements laissent suinter de la sérosité qui forme, en se desséchant, de petites

nodosités dures, adhérentes à la peau, et que l'ongle découvre parmi les poils. On peut voir des sillons sur les oreilles lorsque la maladie débute. La pullulation des parasites et leur extension généralisent le mal sur de larges surfaces. La tête, à sa face antérieure, est recouverte de croûtes d'abord légères, puis plus épaisses, blanchâtres ou grisâtres, dures, adhérentes, qui se teintent de sang au cours des grattages et deviennent alors brunes noirâtres. La peau s'épaissit ,se ride, se plisse, et le fond des plis montre des fentes, des gerçures saignantes d'abord, puis en voie de cicatrisation plus ou moins avancée. Les oreilles, d'après Delafond, peuvent présenter des kystes séro-sanguinolents par le fait de l'irritation due au frottement. La conjonctive est parfois atteinte, et il peut se déclarer une conjonctivite grave qui détermine une ophtalmie purulente, et la perte de l'œil. Les animaux peuvent éprouver de la difficulté dans la préhension des aliments, les mouvements des lèvres étant gênés par la présence de croûtes très épaisses et par la douleur. Les parasites se trouvent sous les croûtes, dans leur couche adhérente qui se montre humide et saignante.

A la période terminale, la tête de l'animal est entièrement recouverte de plaques croûteuses, épaisses et brunâtres, formant une sorte de carapace qui donne au malade un aspect très caractéristique. Lorsque la préhension des aliments est rendue impossible, l'animal dépérit rapidement, se cachectise et meurt.

Diagnostic. — Le diagnostic est facile, et cette gale ne peut être confondue avec aucune autre affection si ce n'est peut-être au début avec l'echtyma contagieux des lèvres, mais cette dernière affection sévit surtout en été, alors que les gales sont des affections présentant une nette recrudescence en hiver. D'ailleurs l'examen microscopique des croûtes où l'on trouve le sarcopte lèvera tous les doutes.

Pronostic. — La gale sarcoptique du mouton ne peut devenir grave qu'abandonnée à elle-même ; elle cède facilement aux moyens de traitement. Toutefois, elle peut s'opposer à l'engraissement des animaux par le prurit et les altératoins cutanées des lèvres, et se compliquer de troubles graves : otite, ophtalmie. Grave par son caractère de contagiosité, elle est une maladie réputée légalement contagieuse.

Etiologie. — Cette affection est due à la variété ovine de *Sarcoptes scabiei* ; elle est contagieuse et se transmet d'un animal à l'autre, non seulement par contact direct, mais encore par l'intermédiaire des mangeoires, des râteliers ou des litières contaminés par des moutons galeux. Les animaux adultes sont le

plus souvent atteints, mais les jeunes sont plus sensibles. Les conditions d'alimentation et d'hygiène des bergeries ont une influence indéniable sur la marche de la maladie, ses progrès ou sa terminaison.

Cette gale est transmissible à la chèvre chez qui elle s'étend sur tout le corps.

La contagion à l'homme est également possible.

Gale psoroptique du mouton.

La gale psoroptique est une affection parasitaire de la peau due à la présence de *Psoroptes equi* var. *ovis*. On lui donne aussi le nom de « gale du corps » ,de «rogne », de « tac », de « gale épizootique », de « gale dématodectique ». C'est la gale la plus grave du mouton.

Cette affection était connue dans l'antiquité ; Caton le Censeur la signale 160 ans avant J.-C., Virgile en parle dans ses « Géorgiques » et Juvénal dans ses « Satires » ; Celce, Columelle, Pline, Végèce, en font aussi mention dans leurs ouvrages.

Au Moyen-Age, Belon recommande l'huile de cade comme moyen thérapeutique. Au XVIII[e] siècle, on ignore encore la nature parasitaire de cette gale. Toutefois, Abilgaard la soupçonne dès 1787 lorsqu'il affirme : « qu'on guérit la gale du mouton par de simples remèdes externes sans jamais avoir recours à des remèdes internes. »

C'est Walz qui, en 1809, fait connaître la nature de cette affection, et, depuis cette époque, la notion de l'origine parasitaire de la gale apparaît de plus en plus nette dans les travaux de Tessier, de Bosc, de Gohier et de Gasparin.

Enfin, la connaissance du psoropte du mouton et de la maladie qu'il détermine, est due aux recherches d'Hering en 1825, puis à celles d'Herlwig,de Delafond et Bourguignon et de Gerlach, de 1854 à 1857.

Symptomatologie. — L'affection débute par la région dorsale, le garrot, les lombes et la croupe, puis elle gagne les flancs et les côtés de la poitrine. Contrairement à ce qui a lieu dans la gale sarcoptique, la gale psoroptique ne siège qu'au niveau des régions couvertes de laine. L'attention est d'abord éveillée par de légères altérations de la toison qui est floconneuse et feutrée par places. Le prurit est intense et les moutons se grattent à tous les objets

qui se trouvent à leur portée, ils se mordent et s'arrachent la laine avec leurs dents, ils se grattent également avec leurs pattes postérieures, et quand celles-ci sont souillées de boue, la toison est tachée sur les parties qui peuvent être atteintes, sur le cou et les épaules par exemple. Ce prurit est plus marqué la nuit et il s'exagère quand les animaux sont échauffés par la marche. Si l'on touche les parties malades avec la main, l'animal manifeste son contentement.

L'examen de la peau montre des papules du diamètre d'une lentille dont l'aspect blanchâtre ou jaunâtre contraste avec la teinte légèrement rosée du tégument ; c'est le résultat de la piqûre du psoropte dont la salive est très irritante. Ces papules deviennent de plus en plus nombreuses, finissent par se rejoindre et laissent suinter un liquide séreux qui en se desséchant forme des croûtes gluantes sous lesquelles vivent les psoroptes. Les croûtes s'épaississent et soulèvent les brins de laine qui tombent au niveau des plaques psoriques. La peau devient épaisse et, si l'affection est ancienne, elle se plisse et prend l'aspect parcheminé. Les parasites quittent en général le centre des plaques et viennent se loger à leur périphérie ; au niveau des points récemment envahis, leur taille permet de les distinguer à l'œil nu. Au centre de la lésion la peau peut retrouver son intégrité du fait qu'il n'y a plus de parasites.

L'animal prend un aspect déguenillé, la laine pend par mèches et s'arrache facilement. La peau irritée arrive à se nécroser.

Les agneaux et les antenais qui ont la peau plus tendre sont plus atteints que le reste du troupeau.

Lorsque, dans un troupeau atteint, on tond une partie des animaux, ceux-ci guérissent habituellement et les psoroptes émigrent sur les animaux non tondus.

- **Diagnostic.** — Le diagnostic est généralement facile, car la gale psoroptique diffère essentiellement de la gale sarcoptique par son siège. Les autres affections parasitaires de la peau dues aux ixodes, aux trichodectes, aux mélophages ,se reconnaissent à la dimension et à la forme des divers parasites qui les produisent.

La recherche du parasite permet d'établir un diagnostic précis.

- **Pronostic.** — Le pronostic est surtout grave à cause de la contagion facile et rapide à tout un troupeau, les brebis donnent alors naissance à des agneaux chétifs, les moutons ne s'engraissent pas et la laine est considérablement dépréciée. Si la maladie n'est pas soignée, la mortalité peut s'élever pendant l'hiver jusqu'à

40 et 50 %, et même à 80 % si à la gale se surajoute la distomatose. Le pronostic individuel est relativement peu grave, car si l'affection est traitée à temps on peut facilement enrayer le mal. La gale psoroptique du mouton est une maladie réputée légalement contagieuse.

— **Etiologie.** — Cette gale est causée par la variété ovine du *Psoroptes equi*. Elle est très contagieuse et se transmet plus facilement que la gale sarcoptique, soit par contact direct, soit par l'intermédiaire des litières, des mangeoires, des rateliers ou des cloisons.

Cette contagion s'explique d'autant mieux que les psoroptes sont doués d'une grande résistance vitale en dehors du corps de leur hôte. C'est ainsi qu'ils peuvent vivre de douze à quinze jours au moins dans la bergerie.

Le mauvais état des animaux est une cause prédisposante importante.

La gale psoroptique progresse plus rapidement en hiver quand les animaux sont rentrés dans les bergeries qu'en été lorsque les moutons vivent au pâturage.

La gale psoroptique du mouton n'est transmissible ni aux autres mammifères domestiques, ni à l'espèce humaine.

Gale chorioptique ou symbiotique du mouton.

Cette gale est une affection de la peau due à la présence de *Chorioptes symbiotes* var. *ovis*.

Elle a été observée en Allemagne et étudiée par Zürn et Schley.

— **Symptomatologie.** — Les lésions siègent d'abord au paturon puis gagnent, en remontant, les autres parties du membre dépassant rarement le genou et le jarret. Lorsque l'affection est ancienne elle peut envahir la région de l'aisselle et de l'aine, le scrotum chez le bélier et la mamelle chez la brebis. Les membres sont engorgés et dans les plis du paturon et du jarret la peau est épaissie, crevassée et recouverte de croûtes sous lesquelles pullulent les parasites. Le prurit est assez intense.

— **Diagnostic.** — Le diagnostic est facile car la maladie est localisée au membres, la tête et le corps restant toujours indemnes. De plus, les chorioptes sont très nombreux à la partie profonde des croûtes et on peut aisément les reconnaître au microscope.

— **Pronostic.** — Sauf complications cette affection ne présente aucune gravité.

— **Etiologie.** — Cette affection considérée à tort par les bergers allemands comme due à un régime trop riche en sel est causée par la présence sur les membres du mouton de la variété ovine du *Choriptes symbiotes.*

Le mauvais entretien favorise son apparition.

Cette gale se développe chez certaines races fines de moutons particulièrement chez le Mérinos de variété négretti. Elle est peu contagieuse et dans un troupeau contaminé, 2 à 3 % seulement des moutons sont atteints.

IMPORTANCE DES GALES OVINES

Si, comme nous venons de le voir, les gales du mouton, sont, du point de vue médical, des affections relativement bénignes, par contre, leur pronostic économique est particulièrement sérieux ; cela tient en premier lieu à leur caractère de contagiosité.

Ce qui donne au pronostic des gales cette gravité exceptionnelle, c'est que les moutons vivent toujours en troupeaux, que les gales, se propagent vite par le fait du mode d'existence et de la promiscuité étroite qu'il comporte, que la toison constitue une difficulté spéciale à l'action des médicaments, et que c'est tout un troupeau qu'il faut traiter à la fois dans des conditions dispendieuses et gênantes.

En outre, lorsque les animaux sont par leur tempérament faibles ou affaiblis, dans des conditions favorables au développement de la gale, la mortalité par cachexie ou autres affections intercurrentes vient prélever son tribut sur les revenus du troupeau.

Les gales sont souvent désastreuses à l'automne, pendant l'hiver et le printemps, par la recrudescence saisonnière de la maladie.

« Les pertes annuelles dans les circonstances ordinaires peuvent s'élever à 10 et 20 % dans le cas de gale psoroptique, la mortalité peut aller jusqu'à 40 et 50 % dans les cas où la gale est compliquée d'une autre maladie grave (cachexie aqueuse), dans ce cas, jusqu'à 70 et 80 %. » (Delafon).

De plus, les tourments éprouvés par les animaux nuisent a

leur croissance et à leur engraissement ; un grand nombre de brebis restent infécondes, avortent ou ne donnent que des agneaux petits et faibles condamnés à périr pour la plupart ; les brebis laitières voient leur production baisser considérablement ; enfin la laine subit une dépréciation notable, et parfois toute la toison est perdue.

En 1862, Delafond estimait à cinq millions de francs or les pertes subies par l'élevage ovin français du fait des gales.

L'article 1 de la loi du 21 juillet 1884 place « la gale dans les espèces ovines et caprines » dans la liste des maladies réputées légalement contagieuses.

Est-ce que cette dénomination générale de « gale » doit comprendre la gale sarcoptique, la gale chorioptique, et la gale psoroptique, ou bien exclusivement cette dernière qui, seule par sa gravité, justifierait la sollicitude du législateur ?

Un arrêté du Ministère de l'Agriculture en date d'avril 1888 rendu sur la proposition du Comité Consultatif des Epizooties a tranché la question en approuvant la première interprétation.

La loi prescrit que la vente des animaux galeux n'est permise que pour la boucherie, la viande des moutons galeux étant propre à la consommation, à moins qu'elle ne provienne d'animaux trop maigres ou cachectiques.

Ainsi un troupeau de moutons atteint de gale tombe sous le coup de la loi sur la police sanitaire des animax domestiques, tout le troupeau est, par arrêté préfectoral, placé sous surveillance sanitaire, et les animaux qui le composent sont mis pratiquement hors commerce.

Il ressort de tout cela que la lutte contre les gales ovines apparaît comme une nécessité à la fois médicale, économique et sanitaire.

ANCIENNES METHODES DE TRAITEMENT LEURS INCONVENIENTS

Les gales étant des affections de troupeaux, il importe pour lutter efficacement contre elles de traiter, non seulement les animaux atteints, mais aussi de protéger les sujets encore sains menacés par la contagion, et de pratiquer une désinfection rigoureuse des locaux.

C'est pour cette raison que, même pour la gale sarcoptique

dont les lésions sont étroitement localisées, les traitements locaux à base d'huile de cade, de jus de tabac dilué, de mélange de benzine, pétrole et huile, de pommade d'Helmerich, ne sont pas recommandés. Ces traitements ne font que blanchir les animaux.

Seule, la méthode des bains permet d'obtenir des résultats appréciables.

Avant la découverte des propriétés acaricides de l'hexachlorocyclohexane, la thérapeutique proposait les formules antipsoriques suivantes :

Bain de Tessier :

Acide arsénieux	1 kg. 500
Sulfate de fer	10 kg.
Eau	100 kg.

— faire bouillir dix minutes.

Le bain Tessier donne d'excellents résultats, mais il colore la toison en jaune, ce qui en diminue la valeur. D'autres auteurs ont proposé de remplacer dans la formule de Tessier le sulfate de fer par des astringents qui ne présentent pas cet inconvénient. Mathieu de Sèvres et Eberhard emploient l'alun, Fowler et Viborg la potasse.

Bain de Trasbot (Codex) :

Acide arsénieux	1 kg.
Sulfate de zinc du commerce	5 kg.
Aloès	0 kg. 500
Eau	1.000 litres

— pour cent moutons.

L'aloès, ou à défaut l'asafœtida à la dose de cinquante grammes est ajouté à la préparation pour lui donner un goût amer, et éviter ainsi que les moutons ne soient portés à boire le liquide.

Le Cresyl, la Créoline, le Lysol, ont été utilisés à la dose de 2, à 2,5 % à la température de 36, à 38°. On accroît l'efficacité des bains crésylés en soumettant les moutons durant les quelques jours qui précèdent le bain à des frictions au niveau des surfaces envahies avec la préparation suivante :

Crésyl	une partie
Alcool	une partie
Savon gras	huit parties

En Amérique du Sud où la gale est fréquente, on utilisait le traitement par le jus de tabac. Les bains étaient titrés à un pour deux mille de nicotine pure. Deux bains à quinze ou dix huit jours d'intervalle étaient nécessaires car la nicotine est sans action sur les œufs des acariens.

Quelque soit le remède choisi, il faut d'abord pratiquer, en toutes saisons, la tonte des animaux contaminés ; sauf, cependan, pour les animaux traités par des préparations à base de nicotine, afin d'éviter les érosions de la peau et de limiter, ainsi, les dangers de l'absorption cutanée.

Certains malades ont la peau très épaissie par les croûtes ; on leur fait prendre, la veille du traitement un bain savonneux de deux minutes à 30/35°.

Pour la pratique du bain Trasbot, par exemple, les animaux sont tondus dix à quinze jours avant ; le bain doit être maintenu à la température de 30/35°, les mamelles et les mamelons des brebis laitières sont enduits de corps gras pour éviter l'action de l'astringent, qui diminue la sécrétion du lait pendant quelques jours.

Chaque mouton est plongé pendant deux minutes dans le bain, sauf la tête. L'animal, une fois dans la baignoire, est frotté, brossé, nettoyé (sans faire saigner) pendant deux à cinq minutes au plus.

Quatre hommes peuvent ainsi baigner de douze à quatorze moutons par heure, soit 120 à 130 par jour.

Les baigneurs doivent avoir les mains et les bras exempts de plaies.

En général, avec des bains arsenicaux, un seul traitement est nécessaire. Toutefois, chez les individus très atteints un second bain peut être donné après un délai de sept à huit semaines.

On note, parfois, quelques récidives locales, qui sont traitées par des frictions d'huile de cade ou de décoction de feuilles de tabac.

Bien que toutes ces méthodes aient donné d'excellents résultats, leur mise en pratique ne va pas sans présenter certains inconvénients. De tels traitements sont longs, délicats et onéreux, ils imposent des opérations préliminaires et certaines précautions à prendre qui en augmentent la durée et la difficulté.

D'autre part, les produits utilisés sont très toxiques et leur manipulation présente de réels dangers pour l'homme et les animaux.

Il est heureux que la découverte récente des propriétés acaricides de l'hexachlorocylohexane ait permis de pallier à ces inconvénients tout en conservant à la méthode de la balnéation son entière efficacité.

DEUXIEME PARTIE

L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE

DEFINITION

L'Hexachlorocyclohexane, ou H.C.H., est un composé organique de synthèse, jouissant de propriétés insecticides et acaricides très marquées.

HISTORIQUE

L'H.C.H., ou hexachlorure de benzène, encore appelé 666 par les auteurs anglais, fut d'abord préparé par Michel Faraday, en 1825, en Angleterre, par combinaison directe du chlore et du benzène en présence de rayons actiniques (lumière solaire, ultraviolets) et en l'absence de catalyseurs de substitution.

En 1883, Mitscherlich décrit sa composition et note que ce produit se décompose en milieu fortement alcalin pour donner naissance à de l'acide chlorhydrique et à du trichlorobenzène.

En 1884, Meunier étudie deux dérivés chlorés du benzène mouillant à la lumière ; l'un bout à 157° et l'autre à 300°. Il s'agit des isomères α et δ que Mathews a ainsi nommés.

Quelques années plus tard, en 1912, Van der Nuden établit l'existence de quatre isomères, complétant par γ et δ la série déjà commencée par Mathews.

Depuis sa découverte en 1825, l'H.C.H. est resté sans application pratique. Il fut essayé pendant la guerre de 1914-1918 comme fumigène.

Après quelques années d'oubli, ce produit allait par hasard sortir de l'ombre pour passer au premier plan de l'actualité chimique.

Le 9 avril 1945, E. Holmès présentait à l' « Industrial Pest Control Association » de Londres une communication intitulée : « 666 an insecticid triumph of the British Industry ». Ce triomphe, l'industrie britannique doit, pour le moins, le partager avec les laboratoires français, car si elle a commencé en

1942 l'étude de l'H.C.H. insecticide, les propriétés de ce composé ont été signalées en France, en 1940, par André Dupire qui, tout en étudiant les procédés de fabrication industrielle, constata l'action toxique du produit envers la mite du vêtement et plusieurs autres insectes.

En 1942, André Dupire remet un échantillon de son produit aux laboratoires de Phytopharmacie de Versailles qui l'expérimentent sur le doryphore et obtiennent des résultats remarquables.

En 1943, André Dupire et Marc Raucourt relèvent pour la première fois les propriétés insecticides de l'H.C.H., en utilisant, pour détruire le doryphore, une poudre composée de 4 parties de produits actifs et de 96 parties de talc.

De nouvelles recherches effectuées par L. Bonnemaison, F. Chaboussou et J. Lavawe, sur les parasites des arbres fruitiers, par L. Bory et Glasser sur les poux de l'homme, par P. Gil en Espagne sur de nombreux arthropodes, par V. Guilhon sur les ectoparasites des animaux, et par Raboutot sur les acariens agents des gales, confirment les premières observations de A. Dupire, et de M. Raucourt.

En Angleterre, les conditions de la découverte ont été indiquées par R. Slade et par E. Holmes. Les premières observations furent faites en 1942 et la fabrication industrielle commença bientôt après.

En 1942, les auteurs anglais notent des actions inconstantes; ils en recherchent aussitôt la raison : s'agissait-il d'une impureté active en dehors du 666 lui-même, ou bien d'un ensemble d'isomères à activités diverses et inégales. A la fin de 1942, F.-J.-D. Thomas montre sur le charençon que les isomères α et β sont inactifs. Au début de 1943, l'isomère γ est isolé ; il se retrouve en proportion de 10 % dans le produit brut, et l'action insecticide sur le charençon est équivalente à celle de n'importe quel insecticide connu.

Les savants britanniques concluent alors que les propriétés insecticides de l'H.C.H. brut sont dues surtout à la présence de l'isomère γ auquel R. Slade a donné le nom de « Gammexane». Cette appellation sert également en Angleterre à désigner le produit brut recristallisé contenant 10 % d'isomère γ.

En résumé, si la synthèse de l'H.C.H. a été réalisée pour la première fois en Angleterre, en 1825, ses propriétés antiparasitaires ont été découvertes il y a neuf ans en France.

PREPARATION

L'H.C.H. est obtenu par la combinaison du chlore et du benzène à la lumière solaire ou en présence des rayons ultra violets.

Le chlore, en courant rapide, passe dans plusieurs flacons successifs contenant une lessive de soude de 1 % et vingt à quarante grammes de benzène.

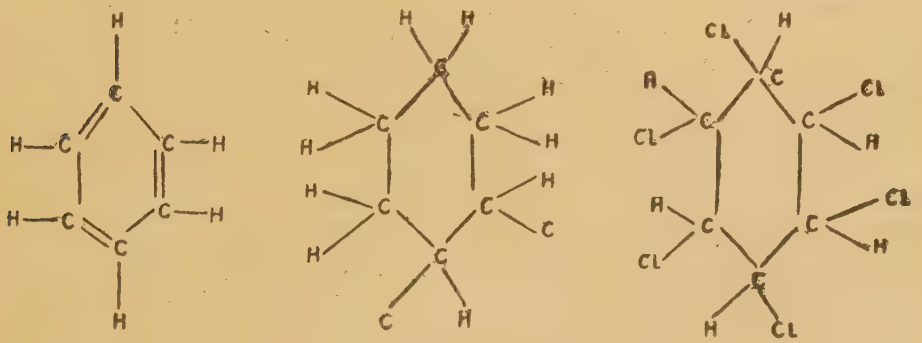
Les cristaux d'isomère ε apparaissent d'abord, puis ceux d'isomère α se condensent dans un tube à sublimation.

Les cristaux obtenus en fin de réaction sont séparés par filtration, et les eaux mères additionnées de benzène sont soumises à de nouvelles réactions.

La substance ainsi séparée est appelée H.C.H. brut ou technique. C'est le gammexane des auteurs britanniques.

CONSTITUTION CHIMIQUE

L'H.C.H. n'est pas un corps pur, sa formule développée caractérisée par la présence d'un noyau benzénique ayant perdu ses doubles liaisons peut s'écire en partant du cyclohexane, dérivé lui-même du benzène par hydrogénation.



Ainsi le 666 bien qu'il résulte de la combinaison directe du du chlore et du benzène apparaît comme un dérivé chloré de substitution du cyclohexane.

Il apparaît aussi comme l'éther chlorhydrique de l'inosite C6 H6 (OH) 6, un hexalcool isomère des glucoses, encore nom-

mée cyclohexane hexol, ainsi que le montre la formule suivante:

$$C_6 H_6 (OH\ 6 + 6\ HCl = 6\ H_2O + C_6 H_6 Cl_6$$

Ces conceptions portant sur l'assertion que six atomes de benzène sont unis par un circuit hexagonal en un seul plan, permettent de concevoir théoriquement huit isomères de l'H.C.H.

Dans le cas de l'H.C.H., Friedel estimait qu'il ne pouvait se former que deux stéréo-iomères, l'un dans lequel les six atomes de Cl se trouvent du même côté du plan formé par les six atomes C c'est l'isomère « Cis » ; tandis que l'autre isomère «trans» aurait quatre atomes de Cl d'un côté et deux de l'autre. Cependant, la séparation des quatre isomères de Van der Nuden ne permet pas d'accepter ces conclusions.

D'après les chercheurs anglais, et R. Slade en particulier, on conçoit actuellement neuf et même seize isomères.

Quoiqu'il en soit, quatre isomères sont décrits dans la littérature et confirmés par le rapport de R. Slade, les autres sont prévus par la théorie. Ces quatre isomères sont désignés par les lettres α, β, γ, δ ; un seul, l'isomère β, est connu dans ses structures. Willams et Fogelberg ont montré que dans cet isomère les atomes de chlore sont répartis symétriquement en dessus et en dessous du plan de l'hexagone carbonique.

Ces questions d'isomérie et de structure sont intéressantes à connaître, car nous verrons plus loin qu'il existe un rapport entre l'isomérie et les propriétés insecticides et acaricides de l'H.C.H.

PROPRIETES PHYSIQUES

L'H.C.H. technique est un mélange des quatre isomères connus. Pratiquement, ce produit se présente sous forme de poudre blanche, cristalline, à odeur forte et tenace de moisi.

Chacun des isomères possède son point de fusion particulier. Pour les auteurs français, l'isomère α fond à 158°, l'isomère β entre 310 et 312°, l'isomère γ entre 112 et 113°, l'isomère δ entre 136 et 137°.

Ces divers isomères cristallisent chacun en un système qui leur est particulier :

L'isomère α sous forme de prismes monocycliques ;

l'isomère β dans le système cubique ;

les autres en des formes non encore précisées.

L'H.C.H. est un produit volatil, mais sa volatilisation est très lente, ce qui lui assure une action prolongée.

La tension vapeur nous est donnée par le rapport du Docteur Holmes en millimètre Hg. aux températures de 20 et 60° centigrades.

	20°	60°
α	0,02	0,33
β	0,003	0,58
γ	0,03	0,48
δ	0,02	0,34

La solubilité des divers isomères dans les solvants organiques est surtout accusée pour le groupes γ et δ alors que celle de l'isomère β est la plus faible.

Les principaux solvants de l'H.C.H. sont : l'acétone, l'éther, le toluène, le xylène, le dioxane, le dichlorure d'éthylène, le benzène, le carbonate de diéthyle, l'acétate de méthyle, etc...

En Angleterre, R. Slade est parvenu à obtenir divers cristaux d'isomères constituant le 666, incolores et inodores. Pour le Docteur Holmes, l'odeur n'est pas inhérente à l'isomère actif, elle serait due à des impuretés. L'odeur de moisi du 666 technique existe donc bien ; il faut croire que R. Slade parle d'isomères d'une grande pureté chimique, qualité non encore généralisée aux produits industriels.

D'ailleurs, pour M. Raucourt cette odeur si caractéristique et tenace ne semble pas liée à l'action antiparasitaire ; elle varie suivant les fabrications, et certains échantillons, moins odorants que d'autres, sont cependant plus actifs.

L'odeur du 666 semble donc se rattacher, soit à des impuretés, soit encore à certains isomères non isolés n'ayant pas de pouvoir antiparasitaire. Enfin, notons, pour terminer, que les chimistes anglais sont parvenus à désodoriser le produit, mais l'odeur réapparaît progressivement au bout de quelques jours, elle est aussi intense que celle de l'H.C.H. non traité.

PROPRIETES CHIMIQUES

L'H.C.H. technique et les divers isomères sont caractérisés par une grande stabilité chimique. Ils ne sont pas attaqués par la

lumière ni les acides, ni les substances alcalines, non plus par l'eau chaude.

L'isomère α en particulier est stable en présence de pierre à chaux ou de craie, à la température ambiante, à 60° à sec ou en présence d'eau. Ceci permet de prévoir la stabilité du produit dans les eaux naturelles.

Cependant, certaines substances agissent sur l'H.C.H. :

1°) En présence d'eau de chaux, à 60°, l'H.C.H. donne de l'acide chlorhydrique et divers isomères correspondant au trichlorobenzène C6 H3 Cl3.

2°) En présence de chaux vive, l'H.C.H. subit la même transformation.

L'isomère ε est celui qui se laisse le moins facilement dédoubler. L'isomère α chauffé à haute température en vase clos en présence d'eau donne, à côté du trichlorobenzène des dérivés chlorés du phénol et diverses autres substances.

PROPRIETES ACARICIDES

Les propriétés biologiques de l'H.C.H. sont surtout caractérisées par le puissant pouvoir insecticide et acaricide, et la faible toxicité pour les végétaux et les animaux parasités.

Nous n'envisagerons ici que l'étude du pouvoir acaricide.

En 1915, R. Slade et ses collaborateurs signalaient la possibilité d'action sur certains acariens tels que *Dermanyssus gallinæ* et *Ixodes ricinus*, des mélanges à base d'H.C.H.

En Espagne, la même année, Piedrola Gil a observé la grande toxicité du nouvel insecticide sur *Ornithodorus erratieus*, parasite du porc et aussi de l'homme auquel il inocule le spirochete de la fièvre recurrente espagnole. Avec des préparations à 15 % d'H.C.H., saupoudrées sur du sable renfermant des Argasinés, en moins de vint quatre heures ceux-ci furent détruits (résultat plus difficile à atteindre avec le D.D.T.). Le même auteur a pu observer la chute et la mort rapide des tiques sur le sol en frottant avec une pâte à 15 % d'H.C.H. la peau d'une génisse parasitée.

Mais si les ixodinés, les argasinés, les dermanyssinés, sont sensibles à l'H.C.H. il y avait lieu de penser que les sarcoptinés seraient, eux aussi, sensibles au nouveau produit.

W. Downing rapporte qu'en mars 1944, un mouton galeux fut

guéri par une simple friction avec une émulsion de xylène contenant 0,025 % d'H.C.H. Deux autres moutons galeux furent également guéris par deux traitements similaires pratiqués à quatorze jours d'intervalle. Le D.D.T. utilisé de la même façon resta complètement inefficace.

De nombreuses expériences furent réalisées par la suite à Little Gaddesden en Angleterre, dans le but de comparer les pouvoirs antipsoriques respectifs de l'H.C.H. et du D.D.T. — L'H.C.H. fut utilisé sous forme de suspension et en émulsion dans des mélanges de goudron de houille, d'huile acide de goudron, d'huile de castor, à des concentrations allant de 0,1 % pour des bains uniques, à 0,05 % pour des bains doubles. L'H.C.H. se révéla très actif à ces faibles concentrations, tandis que le D.D.T. restait sans action.

D'autre part, ces observations permirent de constater que l'activité de l'H.C.H. se maintenait assez longtemps après le traitement. Pour W. Downing, la période moyenne de protection d'un bain prophylactique serait de 114 à 128 jours pour des concentrations de 0,1 %.

En France, des recherches furent entreprises à l'Ecole de Lyon par MM. Coliet et Raboutot, sur l'action in vitro de l'H.C.H. Ces recherches portèrent sur des lapins atteints d'otacariase, sur des chiens présentant de la gale sarcoptique et psoroptique. Ces deux auteurs utilisèrent des dilutions de 3 à 50 % et eurent la possibilité de conclure, après plus d'un mois d'observation :

1°) Le savonnage préalable n'est pas nécessaire.

2°) Même dans les cas graves, une application ou deux applications à huit jours d'intervalle, donnent des résultats excellents.

3°) Les dilution de 2, 10, 25, 50 % donnent au bout d'un mois des résultats identiques. Cependant à 25 et 50 % la proportion des produits huileux étant plus forte les croûtes tombent plus vite.

4°) Le grattage, intense auparavant, cesse dès le lendemain de l'application ; les animaux font contraste avec ceux non traités. L'état général n'est pas troublé, l'appétit reprend alors qu'il avait presque disparu.

5°) La gale psoroptique du corps guérit plus rapidement, les croûtes étant moins épaisses. La laine, tondue aux endroits atteints repousse sur une peau saine et souple.

6°) Un traitement de comparaison entre l'H.C.H. à diverses concentrations de produit pur (0,15 à 2,5 % de 666 pur) et une

émulsion au benzoate de benzyle et au sulfoterpinéol n'a pas donné de différence. Le benzoate de benzyle a été appliqué trois jours de suite, et les résultats ne sont pas plus sensibles qu'avec une seule application d'H.C.H.

MODE D'ACTION

L'H.C.H. agit à la fois par ingestion, par contact et par inhalation.

Quelque soit le mode d'intervention de l'H.C.H., les signes d'intoxication sont identiques. C'est d'abord une agitation très marquée se manifestant diversement suivant l'être touché, puis apparaissent des mouvements ataxiques ; enfin, seules les pattes se contractent spasmodiquement sans pour cela permettre à l'insecte de se déplacer. Ces mouvements se prolongent souvent assez longtemps et la période de contraction devient de plus en plus longue. La mort réelle survient de façon certaine, elle suit la mort apparente après de longues heures suivant les espèces.

D'après Raboutot, l'H.C.H. a une action très nette sur les produits de l'intestin. En effet, lors de la phase d'excitation, et au début de la phase paralytique, il y a défécation et ponte d'œufs chez les femelles. Cette ponte provoquée a été notée chez le doryphore et chez *Melophagus ovinus*, alors que la défécation violente a été remarquée chez le lombric.

L'action par inhalation de l'H.C.H. a été reconnue par Raucourt et Viel sur des larves de doryphore. Son action par contact a été observée par Raboutot sur le lombric.

Tous ces auteurs ont constaté que l'H.C.H. agissait à de très faibles doses, et que l'aspect extérieur des insectes touchés ne se modifiait guère ; cela semblerait indiquer que l'H.C.H. agit bien plus en bloquant une fonction vitale qu'en détruisant des tissus ou des organes même très sensibles.

Le docteur O. Mocney signale la ressemblance entre l'H.C.H. et l'hexahydrocyclohexane, c'est-à-dire les inositols. La structure du meso inositol qui fait partie du complexe vitaminique B de nutrition a été étudié par Posternak, Daugenat et Fischer. On pourrait, d'après Mocney, concevoir l'action parasiticide du 666 comme analogue à celle des sulfamides vis-à-vis de certains métabolites indispensables pour la nutrition cellulaire comme, par exemple, l'acide para-amino-benzoïque.

TOXICITE

De nombreux auteurs ont étudié la toxicité de l'H.C.H. envers l'homme et les animaux.

Taylor et P. Gil signalent que l'H.C.H. est très toxique pour les poissons.

Pour P. Gil, un gramme par kg. de poids vif administré *per os*, au rat, au cobaye, et au lapin, ne provoque aucun accident, tandis que des quantités identiques de D.D.T. donnent des signes d'intoxication chez ces mêmes rongeurs.

Pour Letard et De Sacy, il faut trois grammes par kg. de poids vif pour tuer un rat (dose minimum mortelle).

Guilhon donne un ensemble de résultats établissant les doses mortelles pour diverses espèces, *per os*. C'est ainsi que chez le mouton il faut une dose supérieure à cinq grammes par kg. de poids vif pour amener des accidents.

Raboutot étudie les signes de l'intoxication chez le mouton. Un mouton de 34 kgs. auquel il a été administré, *per os*, en 24 heures, 170 grammes d'H.C.H. en trois prises, a présenté environ trente minutes après l'ingestion de la dernière dose, des troubles locomoteurs accompagnés de tremblements musculaires et de sialorrhée. Ces manifestations ont duré, avec quelques accalmies, environ deux peures. Le lendemain, l'animal encore hébété semblait indifférent et restait sans appétit ; le surlendemain tous les signes de l'intoxication avaient disparus et le mouton paraissait en excellente santé.

Sur la souris et le cobaye, les signes d'intoxication sont très marqués : signes nerveux, excitation, contraction musculaire, hérissement des poils, troubles de la locomotion, décubitus latéral, mouvements respiratoires imperceptibles, mort en 46 heures A l'autopsie on note une congestion légère du tube digestif.

Chez le chien, les signes d'intoxication violents marquent une atteinte du système nerveux.

Chez les oiseaux, l'intoxication se traduit par des mouvements très rapides des ailes et des contractions violentes de la membrane nictitante.

Le chat montre une hypersensibilité : signes d'intoxication avec crise nerveuse épileptiforme.

Chez le lapin, traité par l'H.C.H. pour otacariase, on a pu

observer un érythème guérissant rapidement. Dans un autre cas, on a noté des troubles généraux violents suivis de mort. L'H.C.H. peut donc avoir une action sur la peau et, d'autre part, provoquer de sérieux accident par voie transcutanée, mais ceci à très forte dose.

Sous forme de vapeur, l'H.C.H. ne se montre pas toxique pour le lapin, le cobaye et le rat.

En pulvérisation sur les muqueuses oculaires et nasales du cobaye, du lapin et du rat, l'H.C.H. ne provoque aucune lésion.

En conclusion, l'H.C.H. est donc mortel pour les animaux à sang chaud, mais les doses nécessaires *per os* sont si élevées qu'en pratique toute intoxication est impossible. En effet, un mouton résiste à 170 grammes de produit technique absorbé en 24 heures le chien à 27 grammes.

Si l'on ajoute à la nécessité d'ingérer de si hautes doses la répulsion éprouvée par les animaux, tant pour l'odeur que pour l'amertume du produit, et enfin la faible teneur (3 à 10 % de 666 brut) des produits commercialisés, on peut conclure que les dangers d'intoxication par voie buccale sont inexistants.

La sensibilité peu accusée des animaux par voie buccale pour l'H.C.H. laisse supposer que l'homme est peu sensible, lui aussi, à ce nouveau produit en comparaison des dangers présentés par les composés arsenicaux, fluorés, et la nicotine. Aucun accident n'apparaît possible avec les produits commerciaux.

PRESENTATION COMMERCIALE

Le produit commercial se présente sous la forme de cristaux blancs fondant vers 120° et constitués par un mélange des quatre isomères. Il possède l'odeur caractéristique de moisi.

Dans la pratique, l'H.C.H. est utilisé sous forme de poudre, de liquide ou de pâte, pouvant être mis en suspension ou en émulsion dans l'eau.

TROISIEME PARTIE

LUTTE CONTRE LES GALES OVINES AU MOYEN DE L'H.C.H.

La lutte contre les gales du mouton suppose, comme nous l'avons déjà dit, deux opérations principales qui doivent être conduites simultanément : d'une part, le traitement des animaux par la méthode des bains, d'autre part, la désinfection des bergeries. Nous allons considérer successivement ces deux opérations.

TRAITEMENT DES ANIMAUX

Nous avons, pour cette étude, adopté le plan suivant :

1°) Organisation matérielle : la baignoire et ses annexes, parc d'attente, aire d'égouttage. Disposition. Description. Construction:

2°) Préparation du bain. Concentration. Température.

3°) Pratique de la balnéation. Période. Technique.

4°) Organiation pratique des bains.

La baignoire et ses annexes.

En France où les troupeaux ovins ne comprennent en moyenne qu'un effectif de 100 à 150 têtes, on utilise une baignoire de petit modèle pouvant contenir un ou deux animaux à la fois.

La baignoire du type fixe doit être disposée en terrain plat, dans un endroit ombragé, à proximité d'une source, d'un ruisseau ou d'une canalisation d'eau, de façon à avoir sous la main l'eau nécessaire à la composition du bain.

La baignoire est formée d'une excavation en ciment d'une profondeur de 1 m. 10, large de 0 m.70 et longue de 3 m. 20. Trois des parois sont lisses. A l'une des extrémités la paroi est verticale ; à l'extrémité opposée elle se relève en plan incliné garni de stries transversales pour permettre aux animaux de sortir du bain par leurs propres moyens.

Une porte basculante sur un axe horizontal, manœuvrée par

un contrepoids, interdit aux animaux se trouvant dans le bain l'accès du plan incliné. Tout autour de la baignoire, sur une largeur de 30 cm. se trouve une bordure en ciment sur laquelle se tiennent les opérateurs.

A l'entrée de la baignoire un parc d'attente clôturé par des claies en bois permet de rassembler le troupeau avant le bain.

A l'extrémité du plan incliné se trouve une aire d'égouttage clôturée, où sont parqués les moutons au sortir du bain. Cette aire d'égouttage n'est autre qu'une terrasse en béton de 1 m.×1 m. et dont la surface en pente douce recueille le liquide d'égouttage et le restitue à la baignoire. Cette aire est divisée en deux compartiments par un séparation longitudinale. Chaque compartiment peut contenir de vingt à vingt-cinq animaux. Du côté de la baignoire une porte donne accès, tantôt à l'un, tantôt à l'autre des deux compartiments. A l'autre extrémité de chaque compartiment se trouve une porte permettant de libérer les animaux après qu'ils se sont égouttés

Dans le département de l'Aveyron, les cuves des baignoires furent construites en série chez un entrepreneur, puis transportées par camion dans chaque centre de balnéation. A l'endroit choisi, le sol était creusé d'une fosse où venait se loger la cuve, de façon à ce que ses bords supérieurs affleurent la surface du sol. L'aire d'égouttage était édifiée par la suite. Les matériaux employés furent du ciment armé pour la cuve et du béton pour l'aire.

Au moment de la mise en place de la baignoire, il faut prévoir un système d'évacuation des eaux, soit en les faisant se perdre dans le sol au moyen d'un puisard soit en les collectant vers un égoût. L'orifice de vidange est recouvert d'une grille laissant passer l'eau et arrêtant les corps solides (terre, excréments, débris de laine) qui pourraient l'obstruer.

On doit éviter que le liquide du bain soit directement déversé dans un cours d'eau, l'H.C.H. étant toxique pour les poissons.

Il existe d'autres modèles de baignoires : petites baignoires mobiles en métal, baignoires circulaires pour des troupeaux comprenant plus de quatre mille têtes, baignoires couloirs permettant de baigner vingt mille animaux, etc...

Le Bain.

La baignoire est remplie d'une quantité d'eau connue. On doit utiliser de l'eau douce. Si l'eau est trop calcaire, on aura soin d'ajouter — à moins que le produit ne soit spécialement établi pour ce genre d'eau — un kilogramme de carbonate de soude pour cinq cents litres d'eau, ceci pour permettre au produit acaricide de passer en émulsion. Cette opération doit être faite au moins deux heures avant l'addition du produit.

Le produit commercial que nous avons utilisé s'emploie à la dose de deux kilogs pour mille litres d'eau, ce qui correspond à une concentration de 0,018 % d'isomères actifs.

Le mélange s'opère à la température ordinaire en versant de l'eau sur le produit dans un récipient quelconque. La préparation obtenue est ensuite versée dans le bain qui est soigneusement brassé au moyen d'une gaffe.

On ne doit jamais employer de l'eau chaude pour le bain. Les moutons peuvent être baignés en n'importe quelle saison pourvu que le bain soit à la température ambiante.

En cours d'opération si le nombre des animaux à traiter est assez élevé, la teneur en produit actif tend à diminuer, et l'eau s'épuise par entraînement dans la toison des animaux. Il convient de rajouter de l'eau et du produit en quantité convenable. La quantité du produit à rajouter sera supérieure de 1/4 à celle que l'on a utilisé pour la préparation du bain primitf.

Pratique de la balnéation.

Si, comme nous l'avons déjà dit, la balnéation peut se pratiquer à n'importe quelle époque de l'année, il n'est toutefois pas indiqué de baigner les moutons durant les grandes chaleurs ou pendant les froids excessifs.

En général, les éleveurs répugnent à baigner leurs troupeaux lorsque la saison est trop avancée, quand les brebis laitières sont encore en période de lactation, ou après la lutte. Il ressort des observations que nous avons pu faire que ces craintes sont sans fondement.

De façon générale, on pratiquera la balnéation pendant la période qui va du 15 juillet au 15 septembre, c'est-à-dire après la tonte et la fin de la lactation, et avant la lutte.

Dans les cas de gale psoroptique la tonte totale ou partielle des régions portant des lésions n'est pas indispensable.

On choisira de préférence de belles journées calmes et fraîches ; on opérera dans la matinée pour permettre aux animaux de se sécher et de manger avant la tombée de la nuit.

Quand le bain a été préparé et mélangé soigneusement, il est prêt à recevoir les moutons.

L'opération doit être effectuée avec tous les ménagements possibles. Il ne faut, en aucun cas, jeter les moutons la tête la première dans le bain, et les retirer aussitôt ; il faut prendre tout le temps nécessaire et traiter les animaux avec douceur.

La conduite du bain nécessite le concours de deux baigneurs et de deux ou trois aides.

Les animaux sont rassemblés dans le parc d'attente ; là, un aide capture un animal qu'il conduit jusqu'au bord de la baignoire où se tient le premier baigneur. Ce dernier saisit le mouton et l'asseoit devant lui sur le rebord de la cuve, puis, prenant appui avec son genou contre le dos de l'animal, il le pousse vers l'avant et le laisse glisser doucement dans le bain, le train postérieur le premier. Avant de lâcher le sujet, il prend soin de repousser la tête en avant pour éviter que le mouton ne se retourne sur le dos.

Quand le mouton est dans le bain, le deuxième baigneur, placé sur un des côtés de la baignoire, soutient tout d'abord la tête de l'animal au moyen d'une gaffe spéciale au-dessus du niveau du liquide pour lui permettre de se remettre du choc, puis, tout en le faisant tourner doucement, il lui immerge la tête deux où trois fois pendant un temps très bref.

Toujours avec l'aide de la gaffe, l'animal est dirigé vers la porte basculante qu'un aide manœuvre pour permettre au mouton d'atteindre le plan incliné, et de monter sur l'aire d'égouttage.

A la sortie du bain les moutons sont toujours assez gênés, car ils portent dans leur toison une assez grande quantité de liquide. Bien que la majeure partie du liquide s'écoule très vite, les moutons peuvent éprouver certaines difficultés à gravir le plan incliné ; il faut dons les y aider, si nécessaire, mais ne jamais les encourager à coups de gaffe.

Les moutons doivent rester dans le bain, de trente secondes

à une minute. Lorsqu'il s'agit de jeunes, deux et même trois sujets peuvent être baignés simultanément.

Lors de gale sarcoptique, surtout pour des lésions anciennes, on aura soin de frotter vigoureusement la tête des animaux, au moyen d'une brosse dure enduite de produit, avant de les plonger dans le bain.

Après le bain, les moutons doivent rester au parc d'égouttage jusqu'à ce que la majeure partie du liquide se soit écoulée de la toison. On parque d'abord les animaux baignés dans l'un des compartiments de l'aire d'égouttage. Quand ce premier compartiment est complet, les animaux sortant de la baignoire ont accès au deuxième, de sorte que pendant que ce dernier se remplit, les animaux du premier parc continuent à s'égoutter. Lorsque les deux compartiments sont pleins, le premier est évacué, et prêt à recevoir de nouveaux animaux. Ceci permet aux moutons de rester le même laps de temps sur l'aire d'égouttage.

Les moutons doivent ensuite pouvoir se reposer et sécher dans un enclos ou dans un champ voisin, autant que possible à l'abri du soleil.

Quoique cette technique ne présente aucun danger pour les animaux, certaines précautions ne doivent pas être négligées. C'est ainsi qu'il ne faut jamais baigner les moutons quand ils sont échauffés ou fatigués, quand ils ont soif ou viennent de manger. Après avoir rassemblé le troupeau, il faut lui permettre de se reposer avant le bain.

Nous insistons également sur le fait que les animaux ne doivent pas être exposés directement à un soleil trop vif sitôt après le bain, afin d'éviter des refroidissements brusques par évaporation trop rapide de l'eau à la surface du corps.

Les béliers et moutons gras qui sont particulièrement sensibles au choc physiologique de l'immersion, doivent, si possible, être baignés séparément. Les brebis pleines, pourvu qu'elles soient manipulées avec douceur, peuvent être baignées sans danger ; elles sont plus sensibles aux chocs vers le milieu de la période de gestation, et il est peut-être plus prudent de les baigner au début ou vers la fin de cette période.

De cette façon soixante à quatre vingts animaux peuvent être traités en une heure.

Organisation pratique des bains.

Il est bien évident qu'un propriétatire de troupeau dont l'effectif ne dépasse pas une centaine de têtes, ne peut supporter à lui seul les frais d'édification d'une baignoire. Le prix de revient de celle-ci, 38.000 frs, en 1948, augmenterait par trop le coût du traitement.

Il est donc nécessaire pour les éleveurs désireux de baigner leurs moutons de s'entendre entre eux et de se partager les dépenses relatives à l'installation d'une baignoire collective.

Dans le département de l'Aveyron, des centres de balnéation ont été créés par la Direction Départementale des Services Vétérinaires et le Syndicat des Eleveurs et Producteurs de Lait de Brebis. Ces deux organismes, aidés financièrement par des subventions allouées par le Ministère de l'Agriculture, ont déjà édifié une cinquantaine de baignoires.

La baignoire est placée, en général, sur un terrain communal, en plein centre d'une région d'élevage ; elle reste sous la garde de la commune.

Un éleveur, membre du syndicat, nommé responsable du centre, est chargé d'organiser des séances de balnéation à la demande des propriétaires de troupeaux de la région.

Dans une seule séance plusieurs troupeaux sont baignés, soit en moyenne quatre cents à cinq cents animaux, ce qui réduit considérablement le prix de revient du traitement par tête de mouton. En 1918, les éleveurs payaient un droit de 1 frs. par animal traité.

Un prix de revient si modique nous paraît justifier à lui seul la pratique de la balnéation dans le traitement d'une gale sarcoptique même légère. D'ailleurs, le plus souvent on trouve associées les gales sarcoptique et psoroptique. D'autre part, le bain a encore l'avantage de débarrasser les animaux de tous leurs autres parasites externes (insectes et ixodes).

DESINFECTION DES LOCAUX

Ce deuxième temps de la lutte contre les gales est aussi important que le premier.

Les parasites, agents des gales ovines, ne se trouvent pas que sur le moutons. Ils peuvent vivre pendant quelques jours en

dehors des leur hôte normal. Tout local qui a abrité un troupeau galeux doit être considéré comme contaminé.

Ce serait donc un non-sens de rentrer le troupeau, une fois traité, dans la bergerie sans avoir auparavant pratiqué une désinfection rigoureuse de celle-ci.

La désinfection des locaux sera faite pendant que les animaux sont au dehors en train de se sécher.

L'H.C.H. peut être utilisé comme désinfectant ; il donne d'excellents résultats et l'odeur de moisi n'incommode nullement les animaux. On l'emploi en pulvérisation, en émulsion dans l'eau à la même dose que pour le bain.

Un procédé économique de désinfection est celui qui consiste à récupérer, après le bain, le liquide que contient encore la baignoire et à l'utiliser comme désinfectant.

Le produit est vaporisé sur les murs, le sol, les mangeoires, les râteliers, les cloisons.

On emploie couramment les appareils pulvérisateurs utilisés en agriculture pour traiter les maladies des arbres fruitiers et de la vigne : pompes à sulfater, appareils à pression préalable, etc...

Une seule séance de désinfection est en général suffisante, pourvu qu'elle soit réalisée soigneusement.

QUATRIEME PARTIE

OBSERVATIONS

Observation n° 1.

Les 9 et 10 octobre 1946, furent baignés à Roquefort, à titre de démonstration, le troupeau de M. C... et celui de M. G...

Chacun de ces troupeaux comprenait cent quarante bêtes, les animaux étaient tondus. Le premier troupeau était atteint d'une forme gale sarcoptique, un tiers environ des animaux présentait des lésions importantes ; au niveau des lèvres et des joues, on notait la présence de croûtes très épaisses. Quelques brebis avaient les oreilles littéralement rongées par le mal.

Le second troupeau contenait des bêtes sur lesquelles on relevait à la fois des lésions de gale sarcoptique et de gale psoroptique. Au niveau de la tête, les brebis présentaient des croûtes sur les lèvres, le chanfrein et le nez ; ces lésions étaient moins avancées que dans le premier cas. Sur le corps, on notait la présence de plaques psoriques en petit nombre.

Dans les deux troupeaux, les animaux les plus atteints présentaient un mauvais état général.

Les brebis étaient pleines de deux à trois mois.

Aucun corps gras protecteur ne fut appliqué sur les mamelles et les onglons des animaux.

Avant d'être introduits dans le bain, les animaux porteurs de lésions importantes de gale sarcoptique, furent débarrassés de leurs croûtes par un vigoureux brossage.

Le bain fut suivi d'une désinfection méthodique des bergeries.

Au bout de huit jours, les troupeaux traités sont visités. On ne relève plus la présence de plaques psoriques sur le second troupeau, les croûtes au niveau du museau ont également disparu, les lésions de gale sarcoptique sont en voie de guérison, le derme se cicatrise, et, en certains endroits qui étaient peu atteints, la peau apparaît saine.

Chez les sujets du premier lot qui étaient très fortement atteints,

toutes les croûtes n'ont pas encore disparu, mais elles se dessèchent et tombent peu à peu ; dessous, la peau n'est plus saignante, elle est rosée comme saine.

Au bout de trois semaines, les troupeaux sont visités de nouveau. On ne relève plus trace de gale psoroptique, les croûtes de gale sarcoptique ont disparu, le tégument est devenu lisse et souple et le jarre repousse normalement. Des prélèvements sont faits dans le but de mettre en évidence la présence des parasites; dans tous les cas, l'examen microscopique se révèle négatif.

L'état général des animaux est excellent.

Aucun trouble de la gestation n'est signalé.

Aucun accident n'est survenu pendant et après le bain.

Cette première expérience est doublement instructive : d'une part, en effet, elle tend à démontrer que les agents de la gale disparaissent à la suite d'un seul bain antiparasitaire, sans qu'il en résulte des troubles dans la gestation des brebis ; d'autre part, son intérêt réside encore dans la date à laquelle elle fut réalisée : la saison était assez avancée pour qu'il fasse déjà froid et tous les éleveurs présents pensaient qu'il était imprudent de baigner les moutons à une telle époque. Le fait qu'il n'y ait eu aucun accident, confirme qu'il n'y a aucun risque à procéder de la sorte, sous trois conditions :

— utiliser obligatoirement de l'eau à la température ambiante;

— opérer par temps calme, sans vent et sans pluie, en évitant les grandes chaleurs et l'exposition directe au soleil des animaux baignés ;

— laisser sécher les moutons en plein air et ne pas les rentrer humides à la bergerie.

Observation n° 2.

Le 18 juillet 1947, le troupeau de M. C... fut baigné à Vimenet; il comprenait deux cent dix bêtes non tondues. Les brebis donnaient encore du lait. Tout le troupeau était atteint de gale sarcoptique ; une vingtaine d'animaux présentaient des lésions très importantes, et plusieurs bêtes avaient sur la tête une véritable carapace formée de croûtes très épaisses.

Les sujets les plus atteints furent vigoureusement brossés avant le bain et au sortir du bain.

La bergerie fut désinfectée avec le produit récupéré dans la baignoire après le bain.

La traite eut lieu comme d'habitude, sans que l'on note une baisse sensible dans la production du lait, bien qu'aucune précaution spéciale n'ait été prise pour protéger les mamelles des brebis laitières.

Après deux semaines, la plus grande partie des animaux était guérie. Seuls, les sujets les plus touchés étaient encore porteurs de lésions, mais les croûtes s'éliminaient peu à peu, faisant place à de la peau saine.

Au bout d'un mois, la gale avait complètement disparu du troupeau.

Observation n° 3.

Au cours de la même séance de balnéation, furent également traités les troupeaux : de M. M..., quarante-trois brebis atteintes de gale sarcoptique ; de M. P.... trente brebis portant des lésions de gale sarcoptique ; de M. A..., soixante-deux brebis présentant à la fois de la gale sarcoptique et de la gale psoroptique.

Aucun de ces animaux n'était tondu.

Tous les sujets étaient légèrement atteints et les lésions étaient peu importantes ; quelques croûtes au niveau des lèvres, quelques boutons de gale sur le corps.

Au bout de vingt jours, ces trois troupeaux étaient définitivement débarrassés de la gale.

Observation n° 4.

Le 16 août 1947, le troupeau de M. V..., comprenant trois cents bêtes, fut baigné à Bozouls. Un quart de l'effectif environ était atteint de gale sarcoptique. Les sujets malades présentaient les lésions caractéristiques de cette gale : croûtes au niveau des lèvres et sur le dessus du chanfrein.

Le même jour, quatre-vingts brebis appartenant à M. M... furent aussi traitées ; elles portaient également des lésions de gale sarcoptique.

Tous ces animaux étaient tondus.

Sur ces deux lots d'animaux visités, trois semaines plus tard, on ne relevait plus de trace de gale ; toutes les croûtes avaient disparu, la peau apparaissait saine.

Observation n° 5.

Le 20 août 1947, le troupeau de M. G..., composé de cent quatre-vingts bêtes, fut baigné à Vezins. La plupart des animaux portaient des lésions de gale psoroptique ; un dixième environ de l'effectif total présentait des lésions assez importantes, larges plaques dépilées au milieu du dos et des lombes ; ces plaques étaient par endroits recouvertes de croûtes jaunâtres et suintantes.

Ces animaux n'étaient pas tondus.

En trois semaines, les lésions disparaissent et la laine commence à repousser sur de la peau saine.

Observation n° 6.

Le 21 août 1947, cent dix brebis appartenant à M. B..., et deux cent cinquante brebis appartenant à M. de la B..., sont baignées à Sévérac. Ces deux troupeaux sont atteints de gale sarcoptique ; un cinquième environ des animaux, dans chaque troupeau, porte des lésions apparentes. Parmi les autres sujets paraissant indemnes à première vue, on relève, après un examen plus minutieux, de nombreux cas de gale débutant sous forme de petits boutons siégeant au niveau de la lèvre inférieure.

En une quinzaine de jours, les lésions disparaissent et les animaux ne présentent plus aucun signe de gale.

Observation n° 7.

Le 26 juillet 1948, le troupeau de M. M..., composé de soixante-sept brebis, est traité à Saint-Sernin ; la moitié environ des animaux présente des lésions de gale psoroptique, les animaux ne sont pas tondus et les sujets les plus atteints ont un aspect tout à fait caractéristique. La toison apparaît ébouriffée par place ; à ce niveau, la laine s'arrache très facilement, la peau est recouverte de squames grasses au toucher. Un examen à la loupe permet de distingues les psoroptes à la périphérie des plaques psoriques.

Une quinzaine de jours après le traitement, les lésions sont en bonne voie de guérison. On ne trouve plus trace de psoroptes, la peau desquame abondamment; dessous les squames, le tégument apparaît sain. Par la suite, la gale disparaît complètement du troupeau.

Observation n° 8.

Le 4 août 1948, M. R... faisait baigner son troupeau à Vimenet. Soixante brebis étaient atteintes de gale sarcoptique : une dizaine d'animaux, environ, présentaient des signes assez marqués : présence de croûtes au niveau des lèvres des joues et du chanfrein.

Les sujets les plus atteints sont débarrassés de leurs croûtes par un vigoureux brossage avant d'être introduits dans le bain. Deux semaines plus tard, les lésions étaient guéries et les animaux définitivement débarrassés de leur gale.

*
**

Nous tenons à faire remarquer qu'en aucun cas, au cours des séances de traitement auxquelles nous avons assisté aucun accident n'est survenu et que, par la suite, nous n'avons enregistré aucune récidive.

De ces observations nous pouvons tirer quelques déductions sur la valeur du traitement des gales ovines par l'H.C.H.

L'emploi de l'H.C.H. réalise, dans la préparation des bains antiparasitaires, un sensible progrès sur les anciennes méthodes de traitement.

L'H.C.H. permet, en effet, de lutter contre les gales du mouton d'une manière efficace ; son utilisation est simple, sans danger, et économique.

L'efficacité de l'H.C.H. tient, d'une part, à son puissant pouvoir acaricide, et, d'autre part, à ce qu'il est convenu d'appeler l'action résiduelle du produit, l'H.C.H. étant très peu volatil, son action s'exerce longtemps encore après le traitement.

L'H.C.H. est d'un emploi simple, la conduite du traitement ne nécessite aucun bain préalable pour débarrasser les animaux de leurs croûtes, un simple brossage est suffisant. Elle n'exige, d'autre part, aucune précaution spéciale à l'égard des brebis laitières.

Les moutons peuvent être baignés non tondus sans que pour cela l'efficacité du traitement soit compromise.

L'innocuité parfaite du produit à l'égard des mammifères domestiques a été mise en lumière par les expériences de laboratoire. Dans la pratique, la méthode s'est révélée sans danger. Le traitement n'a aucune action néfaste sur la sécrétion lactée et sur la gestation. Seule, l'action nocive de l'H.C.H. sur les poissons peut être considérée comme un léger inconvénient auquel il est d'ailleurs très facile de remédier.

La modicité du prix de revient du traitement tient au fait que de nombreux animaux peuvent être baignés dans le même bain en une seule séance. Alors qu'avec les anciennes méthodes il fallait une heure à quatre hommes pour baigner de douze à quinze moutons, l'H.C.H. permet d'en traiter plus de soixante dans le même temps. Ainsi réalise-t-on une appréciable économie de main-d'œuvre. En outre, l'emploi de l'H.C.H. permet une désinfection des locaux très économique par la récupération du produit après le bain.

Toutes ces raisons contribuent à faire de l'H.C.H. une antipsorique de grande classe.

CONCLUSIONS

Pour conclure, qu'il nous soit permis, encore une fois, de souligner le danger que font courir les gales à l'élevage ovin, ressource non négligeable de notre économie.

A ce mal, savants et chercheurs viennent d'apporter un remède nouveau.

L'H.C.H., dont les propriétés insecticides ont été découvertes en France en 1940, est un mélange de plusieurs stéréo-isomères. Son activité antiparasitaire est concentrée dans les fractions à bas point de fusion du produit technique.

C'est en même temps qu'un puissant insecticide un des meilleurs acaricides que l'on connaisse.

En agriculture l'H.C.H. a permis de résoudre des problèmes de défense phytosanitaire devant lesquels nous étions désarmés jusqu'à présent.

Ses applications en hygiène humaine et en médecine vétérinaire sont très nombreuses. Dans le domaine de l'élevage plus particulièrement, les propriétés de l'H.C.H. en ont fait une arme de choix dans la lutte contre les parasites externes des animaux domestiques.

Utilisé dans le traitement et la prophylaxie des gales ovines, l'H.C.H. s'est révélé, tant au laboratoire que dans la pratique, comme un antipsorique, de première valeur, tant par les remarquables résultats qu'il permet d'obtenir que par son mode d'emploi facile, sans danger et peu coûteux.

Originaire d'une région dont une des principales richesses est constituée par l'élevage de la brebis, il nous était apparu souhai-

table de voir assuré à cette nouvelle méthode de traitement des gales une large diffusion auprès des éleveurs.

C'est là le but que nous nous étions proposé en entreprenant ce travail, et nous serions heureux si nous avons pu contribuer pour une part bien modeste, à faire connaître aux éleveurs de brebis qu'il existe, à l'heure actuelle, un moyen sûr et pratique de lutter contre les gales qui déprécient et déciment leurs troupeaux.

Vu :

Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire,

P. PONS

Vu :

Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire,
rapporteur :

BRIZARD.

Vu :

Le Doyen,

LEFEBVRE

Vu :

Le Président de la Thèse :

NANTA.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Toulouse, le 19 novembre 1949.

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

DOTTIN

BIBLIOGRAPHIE

BRIZARD. — Cours magistral, année 1946-1947, 1947-1948.

DARIER. — *Précis de dermatologie* (1923), 3e édition. Masson, Paris.

DELAFOND et BOURGUIGNON. — *Traité pratique d'entomologie et de pathologie comparées de la Psore* (1862). Imprimerie Impériale, Paris.

DOWNING. — *The control of psoroptic scab on sheep by benzene hexachloride and D.D.T.* Vet. Record (1947). V. 59, 581-582.

DUPIRE et RAUCOURT. — *Un insecticide nouveau : H.C.H.* C.R. Académie d'Agriculture de France (1943). T. 20, 470-472.

GUILHON. — *Recherche sur les propriétés insecticides et sur la toxicité de l'hexachlorocyclohexane.* C.R. Académie d'Agriculture de France (1946). T. 32 (5), 158-164.

— *Un nouvel insecticide : H.C.H.* Rec. de Médecine. Vet. Alfort (1946). T. 122, 386-407.

— *Propriétés insecticides des isomères de l'H.C.H.* C.R. Académie d'Agriculture de France (1946), 32, 754-760.

— *Une nouvelle famille d'insecticides chlorés.* C.R. Académie Vét. de France (1947). T. 20, 359-362.

LORMAND. — *Activité insecticide de l'H.C.H.* Annales pharmaceutiques (1945). T. 3 (2), 84-85.

MAROTEL. — *Précis de parasitologie.* (1949). Baillière et fils, Paris.

NEUMANN. — *Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques.* 2e édition (1892). Asselin et Houzeau, éditeurs, Paris.

RABOUTOT. — *Hexachlorocyclohexane. Quelques applications en Médecine Vétérinaire.* Thèse Doc. Vét., Lyon (1947).

RAUCOURT et BOUCHET. — *Un nouvel insecticide de synthèse: l'H.C.H.* Imprimerie Chaix, 441/1/47, Paris.

RAUCOURT et VIEL. — *Propriétés insecticides de l'H.C.H.* C.R. Académie d'Agriculture de France (1945). T. 31, 558-565.

RULLIER. — *L'Hexachlorocyclohexane. Propriétés physiques et toxicologiques. Principales applications.* Thèse Doc. Vét., Alfort (1948).

SLADE. — *The gamma isomer of H.C.H.* (*Gammexane*). Chem. Trade Journal and Chem. Engin. (1945), 116, 279-281.

TAYLORS. — *Benzènehexachloride a promising new acaricid.* Vet. Record V. 57, 5 mai 1945.

VAUGIEN. — *Le rôle des bains parasiticides dans l'élevage des petits ruminants au Maroc.* Thèse Doc. Vét., Alfort (1940).

NEVEU-LEMAIRE. — *Traité d'entomologie médicale et vétérinaire* (1938). Vigot frères, éditeurs, Paris.

Dépôt légal 1949. — 4e trimestre. — Imprimeur n° 55